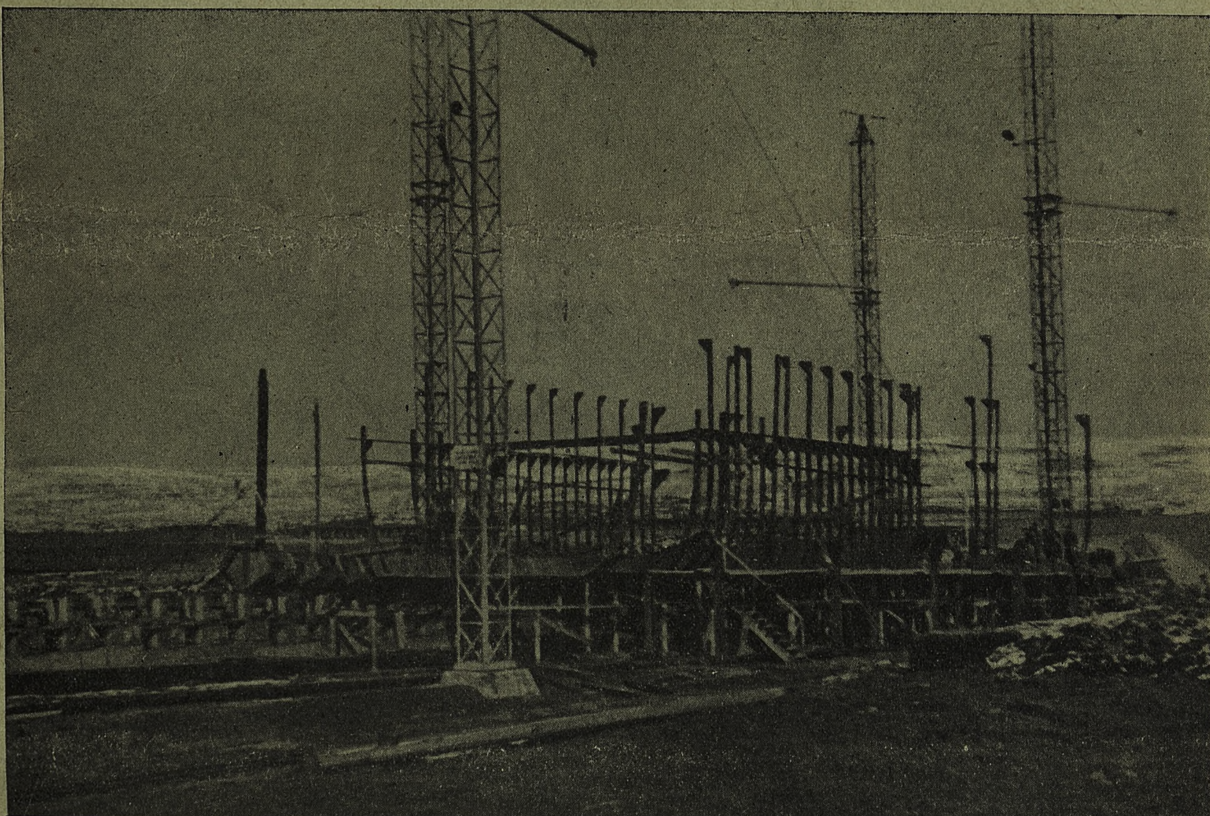
MORSKIE WIADOMOŚCI TECHNICZNE

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW OKRĘTOWYCH POLSKICH

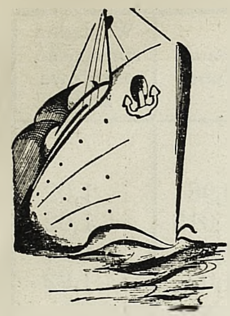
CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM OKRĘTOWNICTWA, ŻEGLUGI i TECHNIKI PORTOWEJ



„Stocznia Gdyńska" S. A.

Budowa „O L Z Y" na pochylni I-szej

NR. 1 (11) GDYNIA - STYCZEŃ - MARZEC 1939 ROK IV.



MORSKIE WIADOMOŚCI TECHNICZNE

ORGAN STOWARZYSZENIA TECHNIKÓW OKRĘTOWYCH POLSKICH

CZASOPISMO POŚWIĘCONE SPRAWOM OKRĘTOWNICTWA, ŻEGLUGI i TECHNIKI PORTOWEJ

NR. 1 (11) GDYNIA - STYCZEŃ - MARZEC 1939 ROK IV.

Treść numeru:

Inż. S. Uniechowski STOP.

Oddziaływanie wsporników wałów na wydajność śrub okrętowych

W ostatnich czasach w marynarce angielskiej i amerykańskiej zwrócono szczególną uwagę na wpływ umieszczenia i ukształtowania wsporników wałów śrubowych na wydajność śrub, oraz dokonano w basenach doświadczalnych całego szeregu prób i pomiarów na modelach różnego typu okrętów wojennych. Przed rozpatrzeniem sprawy racjonalnego umieszczenia wsporników wałów przyśrubowych oraz kąta nachylenia ramion tych wsporników w stosunku do opływającego je strumienia wody, nie od rzeczy przypomnieć będzie w krótkich słowach stronę teoretyczną tych dość skomplikowanych zjawisk.

Jak wiadomo ruch postępowy kadłuba okrętu udziela się w jego sąsiedztwie pewnej masie wody, tworząc t. zw. ślad torowy*). W rezultacie śruba, za kadłubem okrętu obraca się w wodzie obdarzonej już pewną szybkością V_0; szybkość ta jest różnicą pomiędzy szybkością modelu V a szybkością V_1 śruby pracującej za kadłubem modelu, przy tych samych siłach pociągowych w obu wypadkach.

*) franc. - sillage, angielskie - wake

Stosunek $W = \frac{V - V_1}{V_1} 100$, wyrażony w %, nazywa się spółczynnikiem śladu torowego.

Na wielkość tego spółczynnika, jak wynika z szeregu prób przeprowadzonych z modelami w basenie doświadczalnym Admiralicji Brytyjskiej w Haslar, poza oczywistym wpływem kształtów samego kadłuba i typu śruby, oddziaływa również dodanie do modelu wsporników wałów śrubowych.

Załączona tabelka 1 przedstawia rezultaty doświadczeń z modelami kilku typów okrętów, najsamprzód bez wsporników wałów śrubowych, następnie zaś ze wspornikami.

Poza tym tabelka ta zawiera jeszcze inne dane, jak: zwiększenie oporu modelu w % naskutek dodania śrub do kadłuba modelu, sprawność kadłuba, oraz t. zw. względna sprawność obrotowa śruby.

Rodzaj modelu	Spółczynnik śladu torowego w $^0/_0$	Wzrost oporu w $^0/_0$	Sprawność kadłuba	Względna sprawność obrotowa śruby
4-o śrubowiec typ A.				
Śruby wewnętrzne. Bez wsporników	9,1	11,4	0,98	1,02
„ „ Ze wspornikami	13,1	11,4	1,015	1,02
Śruby zewnętrzne. Bez wsporników	14,2	13,9	1,0	1,02
„ „ Ze wspornikami	20,2	17,7	1,02	1,02
2-u śrubowiec typ B.				
Bez wsporników	8,4	8,1	1,0	0,99
Ze wspornikami	18,8	11,2	1,07	1,00
2-u śrubowiec typ C.				
Bez wsporników	1,9	3,2	0,95	1,0
Ze wspornikami	0,6	4,5	0,96	1,01
2-u śrubowiec typ D.				
Bez wsporników	15,7	13,0	1,02	1,01
Ze wspornikami	18,4	16,2	1,02	1,01
2-u śrubowiec typ E.				
Bez wsporników	19,5	11,3	1,07	1,01
Ze wspornikami	22,3	12,0	1,09	1,00
Z osłonami wałów	27,2	15,9	1,10	1,01

Pomijając określenie spółczynnika śladu torowego W, opisanego już poprzednio, pozostałe pozycje tabelki 1 wyrażamy w sposób następujący: oznaczając przez R_a — opór modelu ze śrubami napędzającymi go, zaś przez R — opór modelu holowanego po usunięciu śrub, otrzymamy wzrost oporu w $^0/_0$ $a = \frac{R_a - R}{R} 100$

oraz sprawność kadłuba $= \frac{1 + W}{1 + a}$

Oznaczając w dalszym ciągu przez η — wydajność śruby dla uprzednio wspomnianej szybkości V, zaś przez η_1 — wydajność śruby dla szybkości V_1, dającej tą samą siłę popychającą jak dla szybkości V, otrzymamy t. zw. względną sprawność obrotową śruby $= \frac{\eta}{\eta_1 (1 + W)}$

Zasługuje na uwagę, że dodanie wsporników dla wałów śrubowych wpływa w dużym stopniu na zmianę wartości spółczynników śladu torowego oraz $^0/_0$ zwiększenia oporu. Ogólnie mówiąc mamy dzięki wspornikom wałów śrubowych znaczne zwiększenia spółcz. śladu torowego.

Potwierdza to w zupełności rezultaty otrzymywane z modelami okrętów wojennych przy umieszczeniu śrub za sterem; osiągano wtedy również dość znaczne zwiększenie spółczynnika śladu torowego, wywołane działaniem steru. Jednakże w stosunku do steru wsporniki wałów są nader małe i mogą oddziaływać tylko na strumień wody w sąsiedztwie górnej połowy śruby, a nie na całą jej powierzchnię, jak to ma miejsce ze sterem. Nasuwa się przypuszczenie, że oddziaływanie wsporników wałów polega na wytworzeniu tuż za wspornikami obszaru wody pozbawionego zupełnie wszelkiego ruchu.

Z doświadczeń przeprowadzonych ze wspornikami o ramionach skierowanych równolegle do linii prądu wody oraz, w drugim wypadku, równoległych do linii wałów, wynika, że otrzymujemy dla obu alternatyw dość znaczne zwiększenie spółczynnika śladu torowego. Uwydatnia się to bardziej zwłaszcza dla drugiego wypadku.

Załączone wykresy przedstawiają rezultaty prób przeprowadzonych w ostatnich latach w basenie doświadczalnym Admiralicji Brytyjskiej w Haslar dla:

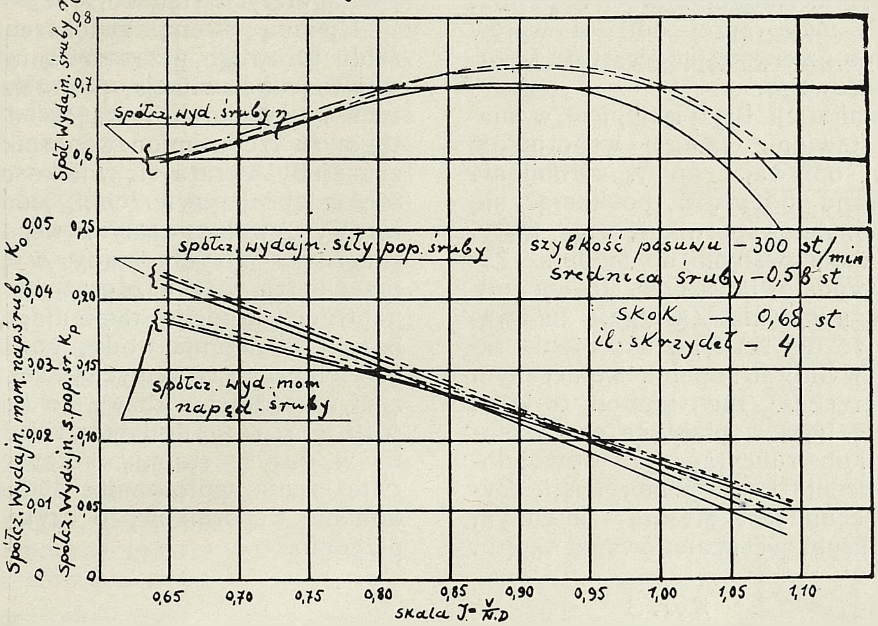
a) wsporników wałów przed śrubami

b) wsporników wałów za śrubami

c) bez wsporników, t. j. w swobodnej przestrzeni wodnej.

Doświadczenia te miały na celu określenie głównych charakterystyk idealnej śruby i przeprowadzone były bez modelu kadłuba, t. j. w swobodnej przestrzeni wodnej. Zachowywano przy tym stałą szybkość posuwu dla każdego wypadku i dla różnych obrotów badano wielkości uślizgu.

Rys. 1



Na osi odciętych odmierzano spółczynnik wydajności posuwu $J = \frac{V}{N \cdot D}$, na osi rzędnych zaś spółczynniki wydajności śruby, jej momentu obrotowego oraz siły popychającej.

Otrzymane wykresy wskazują na zwiększenie wydajności śruby ze wspornikami wałów za śrubami w stosunku do tejże wydajności przy próbie bez wsporników lub ze wspornikami przed śrubami. Przeprowadzone równolegle doświadczenia w „William Froude Laboratory" dla obu powyższych położeń wsporników wałów śrubowych dla dwuśrubowego statku, pełniącego stałą służbę pomiędzy Francją i Anglią, wykazało dla trzech różnych typów śrub ze wspornikami wałów za śrubami zwiększenie spółczynnika wydajności śruby dochodzące do 20 %. Otrzymywano jednak nieznaczne zmniejszenia wydajności kadłuba przy niezmienionym prawie spółczynniku śladu torowego i spółczynniku siły popychającej śruby.

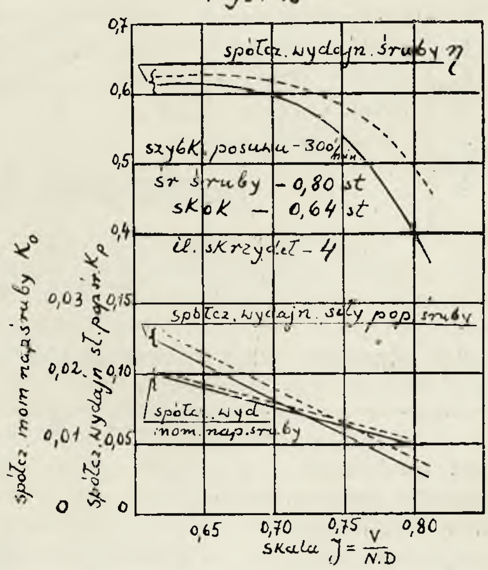
Naogół biorąc angielskie czynniki miarodajne zapatrują się na korzyści wynikające z umieszczenia wsporników wałów za śrubami z dość dużą rezerwą, uzasadniając swe stanowisko tym, że zysk osiągnięty okupiony byłby zwiększeniem wagi skutkiem konieczności zastosowania silniejszych wsporników, przypuszczalnym zwiększeniem oporu, koniecznością wykonania wałów o nieco większej średnicy oraz niebezpieczeństwem wibracji.

O ile mi wiadomo, Admiralicja Brytyjska miała zastosować w roku ubiegłym w celach doświadczalnych na 2-ch nowych kontrtorpedowcach wsporniki wałów śrubowych umieszczone za śrubami.

Oczywiście cała sprawa, jak i przypuszczalnie rezultaty osiągnięte, utrzymywane są w tajemnicy.

Na temat realnych korzyści związanych z zastosowaniem wsporników wałów za śrubami wywiązała się nawet polemika pomiędzy sferami badaczy angielskich i amerykańskich. Ci ostatni na podstawie prób w „U. S. Experimental Model Basin" dowodzą, że przesunięcie wsporników wałów z przed śrub poza nie, nie powinno wywołać niebezpiecznej wibracji. Wysuwają natomiast przypuszczenie, że przesunięcie to byłoby nader korzystne dla dużych szybkości, kiedy to działanie kawitacji uwidoczniałoby się raczej na wspornikach, a nie na skrzydłach samej śruby.

Rys. 2



Jeśli chodzi o zastosowanie w praktyce rezultatów opisanych wyżej doświadczeń, to pomyślną okolicznością jest fakt, że współczynnik oporu wsporników będzie większy dla wsporników modelu niż dla rzeczywistego okrętu. Tłómaczy się to tym, że dla modelu, wobec małych wymiarów tych wsporników, t. zw. liczbą Reynolds'a, będzie małą, a co za tym idzie i współczynnik oporu będzie większy.

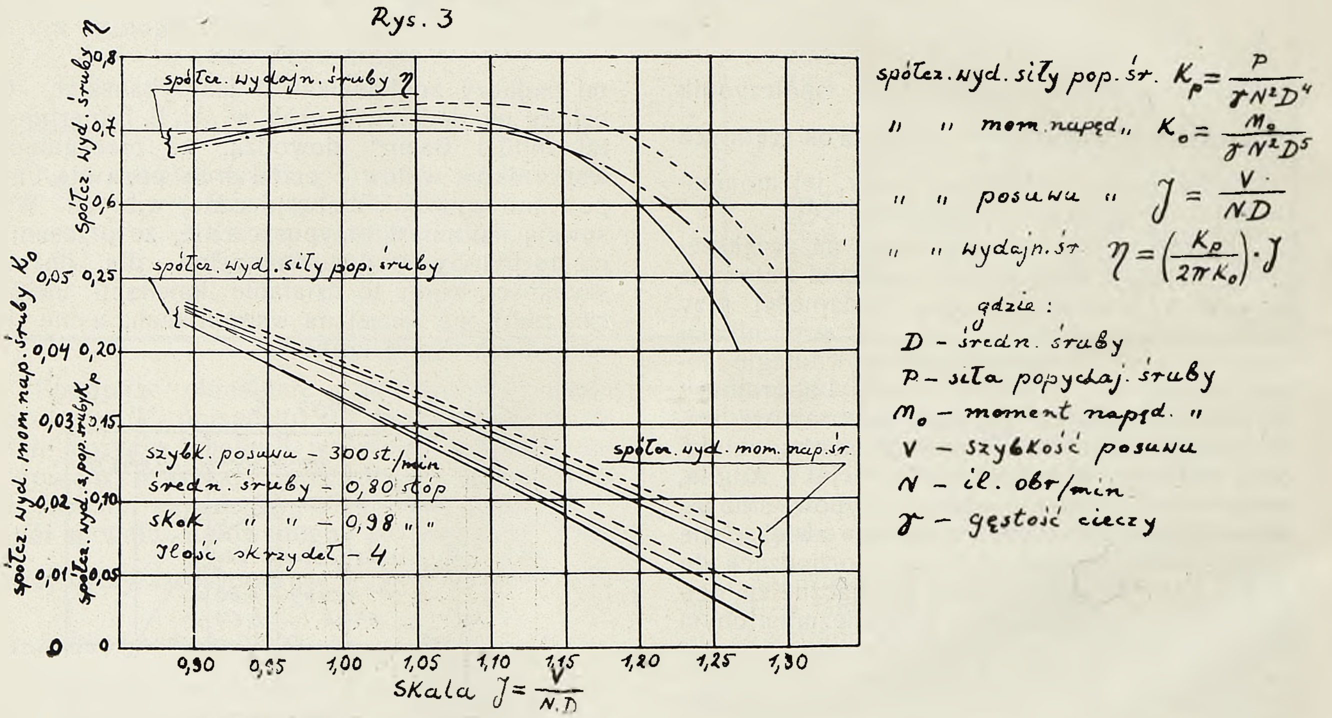
Istnieje również możliwość, że wpływ śladu

torowego będzie większy dla modelu niż dla rzeczywistego okrętu. Naogół biorąc wsporniki wałów śrubowych mają raczej dodatni wpływ na wydajność śrub, zwiększając wartość spółczynnika śladu torowego.

Dążeniem Admiralicji Brytyjskiej jest, w miarę możności, ustawienie ramion wsporników zgodnie z liniami opływającego je strumienia wody. Dokonywano odczytów, posiłkując się wachliwymi ramionami wsporników oraz małymi wskaźnikami umocowanymi do modeli. Załączona tabela przedstawia szereg takich odczytów dla jednego modelu. Zasługuje na uwagę okoliczność, że dla ścisłego ustawienia ramion wsporników w linii strumienia koniecznym byłoby pewne skręcenie tych ramion o kilka stopni. Wykonanie tego w praktyce napotkałoby na trudności konstrukcyjne oraz wywołałoby znaczne podrożenie kosztów fabrykacji. Wymagany kąt skręcenia jest zresztą zmiennym w zależności od szybkości i załadowania okrętu.

tak z punktu widzenia ich wytrzymałości, jak i osiągniętych stąd korzyści.

Ujemną stroną zwiększenia spółczynnika śladu torowego przez dodanie wsporników do wałów jest kawitacja, powstająca na ramionach tych wsporników, oraz ich drgania. Pomimo tego, że rzut ramion wsporników na płaszczyznę śruby wyraża się wielkością jakichś $3^1/_2$ — $5^0/_0$ całej jej powierzchni, jednakże lokalny ślad torowy wywołany samymi wspornikami jest dość znaczny. Skrzydła śruby w czasie jej obrotu przechodzą więc każdorazowo przez 2 obszary, naprzeciw każdego ramienia, o zgęszczonych liniach strumienia wody, co wywołuje zmianę w wielkości siły popychającej, nasuwając zarazem uzasadnione obawy co do możliwości korozji, erozji oraz dodatkowych drgań. Unicestwia to w dużym stopniu korzyści osiągnięte ze zwiększenia spółczynnika śladu torowego przez dodanie wsporników, o czym była mowa poprzednio.



Kąt pomiędzy wspornikami wałów a linią strumienia

	Ramię zewnętrzne	Wewnętrzne
Ramiona wachliwe	5,3°	2,3°
Pomiary przy pomocy wskaźników umieszczonych:		
a) przy wale	5,3°	2,6°
b) na połowie długości wspornika	4,2°	2,9°
c) przy kadłubie	6,1°	3,0°

Co się tyczy kierunku przepływu strumienia wody, to zależy on głównie od kształtu kadłuba, gdyż rodzaj śrub wywołuje odchylenie conajwyżej 1 lub 2-ch stopni, w zależności od ich typu, wielkości i miejsca umieszczenia.

Dokładne zresztą ustawienie wsporników w linii strumienia do 1 — 2° nie jest istotnym

Z powyższych względów należałoby uważać za usprawiedliwione dążenia do ustawiania wsporników wałów możliwie w przybliżeniu zgodnie z liniami strumienia wody, nie zważając na pewne trudności natury konstrukcyjnej oraz zwiększone koszta.

Pozostałoby jeszcze do rozpatrzenia zagadnienie z punktu widzenia sprawności napędu, czy racjonalniejszym jest zastosowanie do wałów wsporników t. zw. kozłów czy też prowadzenie wałów wewnątrz kadłuba w osłonach, jak można najbliżej do śrub. Szereg doświadczeń wskazuje, że osłony wałów w formie wybrzuszeń kadłuba powodują równoczesny wzrost spółczynników śladu torowego i procentowego oporu. Ten ostatni wzrasta jednak wolniej, w rezultacie więc otrzymujemy w porównaniu z zastosowaniem wsporników lekkie zwiększe-

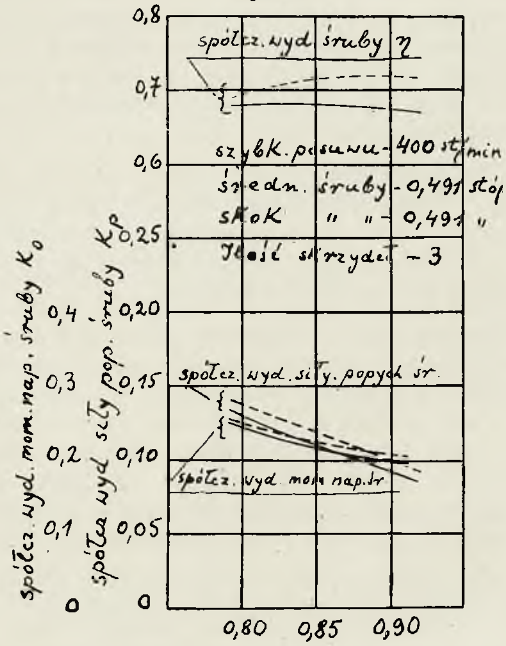
nie sprawności kadłuba. Zwiększenie spółczynnika śladu torowego wymaga pewnego przystosowania śrub, a mianowicie zmniejszenia skoku oraz zwiększenia płaszczyzny skrzydeł celem pokonania procentowego wzrostu oporu. Sumarycznie więc wydajność śrub dostosowanych do osłon będzie mniejsza niż śrub w wypadku zastosowania wsporników, co pochłonie niemal całkowicie zysk osiągnięty z powodu zwiększenia spółczynnika śladu torowego.

Doświadczenia wykazały, że opór przy zastosowaniu obu alternatyw z odpowiednimi śrubami był ten sam i wynosił około 5% oporu samego modelu. Badania z modelami w naturalnej wielkości prowadzą do wniosku, że opór ten wyniesie wtedy około $^1/_3$ oporu małego modelu czyli do 2% oporu samego kadłuba. Rozważania powyższe prowadzą do wniosku, że obie konstrukcje, t. j. osłony wałów i wsporniki, są z punktu widzenia sprawności napędu równorzędnymi. Nieznaczne różnice zależą od typu kadłuba, rodzaju śrub i t. d.

Na zakończenie chciałbym jeszcze wspomnieć, że opisane powyżej doświadczenia doprowadziły do pewnej zmiany przyjętego poprzednio ogólnie stosunku rzeczywistego skoku śruby do skoku czołowego, czyli t.zw. spółczynnika skoku. Zalecany uprzednio przez Froude'a spółczynnik ten w wysokości 1,02 podwyższony został średnio do 1,05 wobec stwierdzenia wpływu występów kadłuba jak wsporniki, osłony i t. p. na równoczesne zwiększenie spółczynników śladu torowego i procentowego oporu.

Należy przypuszczać, że dalsze doświadczenia prowadzone w tym kierunku oświetlą może głębiej różne czynniki mające mniejszy lub większy wpływ na te niedostatecznie jeszcze zbadane zagadnienia.

Rys. 4



——— śruba w swob. przestrz. wodnej
- - - - - wsporniki wałów za śrubami
—·—· „ „ przed śrubami

Inż. J. G.

100-lecie nowoczesnej żeglugi morskiej

Nawet wspomnienia wypadków dziejowych podporządkowane są dzisiaj prawu konkurencji. Nie znane są nam długie okresy spokoju w dziedzinie życia politycznego i gospodarczego, jakie miały miejsce w t. zw. epoce przedwojennej, gdzie bieg wypadków był podobny do zwolnionego filmu dnia dzisiejszego. Trudno jest nam oderwać się myślą dzisiaj od chwili bieżącej, aby pomyśleć o wydarzeniach przeszłości, o wybitnym niejednokrotnie znaczeniu i wpływie na stosunki współczesne.

Do nich należy stulecie nowoczesnej żeglugi morskiej, stulecie walki o Atlantyk. Nowoczesna żegluga morska datuje się od chwili zmechanizowania napędu statków morskich, zastąpienia żagla maszyną, a drewnianego kadłuba stalowym.

Od tej chwili żegluga przestaje być ryzykiem i awanturą, a staje się jednym z czynników międzynarodowego życia gospodarczego.

Próby zastosowania maszyny do napędu statków datują się od początków XVIII wieku. Francuz Papin, dalej Anglicy Savery, Jonathan Huls, James Watt czynią próby w tym kierunku, aż wreszcie Amerykaninowi Fultonowi udaje się zbudować pierwszy statek parowy „Clermont" w 1807 roku. Fulton usiłuje opatentować swój wynalazek i otrzymać monopol na tego rodzaju statki. Anglicy jednak go naśladują i wyprzedzają, budując cały szereg statków o napędzie parowym dla żeglugi przybrzeżnej. Amerykanie nie pozostają w tyle. W lipcu 1819 r. statek amerykański Savanah odbywa podróż z New-Yorku do Europy, co przez ówczesnych uważane jest za szaleństwo. W sześć lat później 16 sierpnia 1825 r. statek angielski Entreprise wychodzi z Falmouth i po 113 dniach podróży na oceanach Atlantyckim i Indyjskim przybywa do Kalkuty.

Żaglowce w obliczu rosnącej konkurencji ulegają gruntownym zmianom. Ciężki bark holenderski zostaje zastąpiony 2 i 3-masztowym szkunerem, a następnie clipperem, o żaglach

wydętych na kształt krynoliny, który święci tryumfy w połowie XIX wieku.

Nie zapominajmy, że stulecie o którym jest mowa, datuje się od chwili, kiedy żegluga parowa staje się rzeczą praktyczną i pozwala na ustalenie regularnych linij okrętowych. Statki o których powyżej wspomniano posiadają maszynę jako pomocniczy środek napędu. Śruba okrętowa jest jeszcze rzeczą nieznaną, a prymitywne koła łopatkowe nie mogą pracować efektywnie, ani zabezpieczyć stateczności przy sztormowej pogodzie.

Rok 1838 jest rokiem przełomowym dla żeglugi. Statki angielskie „Sirius“ 703 t i „Great Western“ 1340 tonn wychodzą z portów Bristol i Cork do New Yorku, otwierając pierwszą transatlantycką linię okrętową.

Podróż przez Atlantyk trwa w roku 1838 około 19 dni. „Sirius“, zbudowany do żeglugi na kanale La Manche, napotyka w czasie swej pierwszej podróży gwałtowne burze. Załoga nie mając zbytniego zaufania do maszyny, postanawia wrócić do Europy. Jedynie dzięki nieugiętej woli Kapitana Roberts‘a, „Sirius“ po 20 dniach podróży przybywa do New-Yorku.

Warunki podróży na pierwszych transatlantykach pozostawiały wiele do życzenia.

W początkach żeglugi pasażerskiej T-wa Okrętowe nie żywiły pasażerów trzeciej klasy, dając im jedynie rację wody, ogień do gotowania strawy i prycze bez posłania. Opóźnienia w podróży z powodu awarii i burz, zmuszały pasażerów do zmniejszenia do minimum swych porcji, i stawiało ich niejednokrotnie w obliczu śmierci głodowej. Warto tu wspomnieć o przygodzie jaka przytrafiła się statkowi francuskiemu „Champagne”.

Zepchnięty burzą z drogi uczęszczanej przez statki idące z Europy do Ameryki, znalazł się na środku Atlantyku z uszkodzonemi maszynami i bez dostatecznych zapasów żywności dla pasażerów.

Pomocy z nikąd nie można było oczekiwać. Radio w tym okresie nie istniało nawet w laboratoriach.

Zdając sobie sprawę z grozy sytuacji, załoga „Champagne“ postanawia ratować statek i pasażerów w sposób godny ludzi morza.

Starszy oficer Unsworth wraz z pięcioma marynarzami udaje się szalupą na poszukiwanie pomocy. Pięć dni błąka się po oceanie. Niedostrzeżony przez dwa statki, Unsworth napotyka wreszcie statek angielski, który spieszy z pomocą „Champagne“, ratując statek i pasażerów. Jest to jeden z przykładów bohaterstwa i poświęcenia się załogi ówczesnych transatlantyków.

Charles Dickens, który odbył jedną z pierwszych podróży w r. 1842 na „Britanii“, opisuje ją w słowach pełnych melancholii w książce swej p. t. „Martin Chuzzlewit“.

Jaskrawym przykładem warunków ówczesnych podróży transatlantyckich są londyńskie kroniki z tego okresu. Oto przykład: od 9 września 1853 do 21 października 1853 r. szesnaście (16) statków przybyło z Europy do New-Yorku, przewożąc 6418 pasażerów, wśród których 334, t. j. około 5% zmarło w drodze.

„Great Western,“ której tonnaż równał się zaledwie 1/60 dzisiejszej „Queen Mary“, był uważany za statek luksusowy. Ówczesna prasa angielska w słowach pełnych zachwytu opisuje jego wspaniałe pomieszczenia, będące wyrazem gustu i komfortu, jaki może dać architektura okrętowa.

Rosnąca konkurencja i rozwój żeglugi poprawiają i zmieniają radykalnie warunki pasażerów.

W r. 1840 Samuel Cunard buduje trzy statki 1000-tonnowe. Niemcy budują nowoczesną flotę, tworząc T-wa Hamburg — Ameryka i Norddeutcher Lloyd.

W r. 1846 otworzono regularną linię okrętową między Le Havre’m a New-Yorkiem, która daje początek dzisiejszej Compagnie Generale Transatlantique.

Towarzystwa okrętowe znajdują się w pełnym rozkwicie. Konkurencja i postęp techniki sprawiają coraz to nowe udoskonalenia i udogodnienia w żegludze pasażerskiej i towarowej. Kadłuby statków oceanicznych buduje się ze stali, rok 1856 daje śrubę okrętową, wreszcie około r. 1880 zjawiają się okręty wielośrubowe i następuje eliminacja żagli z okrętów o napędzie parowym.

W stulecie pierwszych prototypów nowoczesnych transatlantyków, w stulecie walki o Atlantyk, zostaje spuszczona na wodę „Queen Elisabeth“, której 83000 ton stawiają w cieniu „Normandie“ i „Queen Mary“.

Co spuścimy na wodę w roku 2038? Nie usiłujmy odpowiedzieć na to pytanie.

Jeśli chodzi o przyszłość, spotkamy się dziś często ze zdaniem, że obecne transatlantyki zostaną w przyszłości zastąpione transkontynentalnymi samolotami, które pozwolą po śniadaniu w Paryżu, spożyć kolację w New Yorku. Nie możemy się temu ani dziwić, ani przeczyć. Szalony postęp techniki pozwala nam dzisiaj na najśmielsze przypuszczenia.

Zastanawiając się jednak głębiej nad akcją człowieka w dziedzinie transportu i komunikacji, dojdziemy do wniosku, że szła ona dwiema drogami. Jedna wskazana mu przez naturę, druga — na której ujarzmiał.

Żegluga została wskazana pierwotnemu człowiekowi przez naturę.

Porwana nurtem rzeki kłoda drzewa, zaniosła człowieka nad brzeg oceanu, skierowała jego umysł na wodę i dała początek żegludze.

Natura swymi prawami zagwarantowała żegludze bezpieczeństwo, człowiek swym umysłem ją podniósł, dał jej sprawność, komfort i wygodę, stwarzając z żeglugi najważniejszy i najtrwalszy środek komunikacji i transportu.

Inż. Kazimierz Szadkowski

Ochrona podwodnej części kadłuba okrętu przed korozją

Istnieje w naturze wiele czynników powodujących korozję żelaza, mniej lub więcej współdziałających ze sobą w tym niszczycielskim procesie. Wśród tych czynników można rozróżnić dwie odrębne grupy, uzależnione środowiskiem, w jakim żelazo pracuje:

1) żelazo jest poddane działaniu wpływów atmosferycznych, a więc współdziałaniu powietrza, wody i kwasu węglowego;
2) żelazo pracuje stale zanurzone w wodzie.

W pierwszym wypadku będzie to przedewszystkiem korozja chemiczna, dająca się ująć w równania chemiczne:

$$2\,Fe + 3\,H_2O + 3\,O = Fe(OH)_3;$$

$$Fe + 2\,CO_2 + H_2O + O = Fe(HCO_3)_2;$$

$$2\,Fe(HCO_3) + H_2O + O = 2\,Fe(OH)_3 + 2\,CO_2.$$

Obok tego rodzaju korozji mogą oczywiście przebiegać jednocześnie inne reakcje, jednak przewaga będzie po stronie powyższego schematu.

W drugim wypadku, gdy żelazo pracuje stale pod wodą, o ile będą jednocześnie odpowiednie warunki dla powstania ogniw galwanicznych na powierzchni żelaza, proces korozji będzie miał charakter elektrochemiczny, który można ująć w równanie elektrochemiczne:

$$Fe + 2\,H^{+} = Fe^{++} + H_2,$$

albo równanie chemiczne:

$$Fe + 2\,H_2O = Fe(OH)_2 + H_2$$

Wydzielający się wodór powoduje polaryzację elektrody dopiero w obecnosci tlenu z powietrza ulega utlenianiu, co pozwala na dalszy bieg reakcji. W tym jednak stadium reakcji niema jeszcze osadu rdzy na żelazie, gdyż produkt reakcji — wodorotlenek żelazawy $Fe(OH)_2$ jest rozpuszczalny w wodzie. Z chwilą nasycenia roztworu $Fe(OH)_2$ reakcja powinna ustać, jednak w obecności tlenu, który przez utlenienie w/g równania

$$2\,Fe(OH)_2 + H_2O + O = 2\,Fe(OH)_3$$

usuwa wciąż z roztworu $Fe(OH)_2$ w postaci wodortlenku żelazowego $Fe(OH)_3$, t. j. rdzy, reakcja biegnie dalej.

Proces elektrochemicznej korozji wymaga powstania ogniwa galwanicznego, a do tego konieczna jest obecność wody ciekłej ze względu na wędrówkę jonów. Woda ta dostarcza jednocześnie tlen. Do korozji chemicznej natomiast wystarcza tak zwana wilgoć, to jest woda w postaci pary w powietrzu, rosy, deszczu i t. p., która przenika wgłąb rdzy i jest tam absorbowana.

Należy więc rozróżnić te dwa rodzaje warunków powstawania procesów korozji żelaza: w stałej obecności wody ciekłej i w obecności wilgoci. Oczywiście, że wypadków takich, w których tylko jeden proces będzie przebiegał, jest bardzo mało; zwykle przebiegają jednocześnie obydwa z tem, że jeden posiada działanie przeważające.

W korozji podwodnej części kadłuba okrętowego wielką przewagę posiada proces elektrochemiczny ze względu na stałą obecność wody morskiej, a jej elektrolityczny charakter znacznie zwiększa możliwość powstawania ogniw galwanicznych i wpływa dodatnio na szybkość reakcji:

$$Fe + 2\,H^{+} = Fe^{++} + H_2.$$

Wynika z tego, że ochronę żelaza przed korozją w tych warunkach należy oprzeć przedewszystkiem na niedopuszczeniu wody do powierzchni żelaza. Słuszność powyższego potwierdziły badania Jarretta, o których będzie mowa niżej.

Dla ochrony żelaza przed korozją przy pomocy powłok farbowych — a tylko ten sposób jest możliwy w zastosowaniu do podwodnej części kadłuba okrętowego — należy własności tych powłok dostosować do warunków w jakich pracuje żelazo. Warunki pracy żelaza wpływają na rdzochronne własności powłok farbowych, na co wskazuje przykład tlenku cynku.

Dla żelaza, narażonego na wpływ warunków atmosferycznych, tlenek cynku jest pigmentem rdzochronnym przez swój charakter zasadowy, gdyż powoduje pasywność żelaza i wiąże kwasy tłuszczowe, wydzielające się ze starzejących się powłok farbowych. Natomiast ten sam tlenek cynku, użyty do farb na podwodnej części kadłuba okrętu, będzie w stałej obecności wody powodował silną korozję żelaza, gdyż cynk jest szlachetniejszy w znaczeniu elektrochemicznym od żelaza i daje z nim silne ogniwo galwaniczne, rozpuszczające żelazo.

To zachowanie się tlenku cynku potwierdził w swych badaniach I. K. Wirth (Farben Zeitung 1938 r. 45, str. 1195). Wirth brał blaszki żelazne, pomalowane farbami olejnymi z różnymi pigmentami, blaszkę taką łączył drutem miedzianym z blaszką cynkową lub niklową (metal szlachetniejszy od żelaza) i taki zespół zanurzał do wody, tworząc ogniwa galwaniczne. Wstawiając miliamperomierz w obwód odczytywał natężenia wytworzonego prądu galwanicznego. Krzywa zmiany tych natężeń w czasie dawała przebieg ochrony żelaza przed korozją, a potem nasilenie samej korozji w postaci koniecznego natężenia prądu galwanicznego.

W wypadku tlenku cynku, użytego jako pigmentu do farby olejnej, krzywa natężeń prądu

przebiega do pewnego momentu poziomo, potem raptownie wzrasta, innemi słowy, dopóki woda nie przeniknęła przez powłokę farby, żelazo było dobrze chronione przed korozją, a z chwilą przeniknięcia wody utworzyło się silne ogniwo galwaniczne i zaczął się proces korozji.

Przykład powyższy wskazuje wyraźnie na konieczność uwzględniania warunków pracy żelaza dla użycia odpowiedniej ochrony przed korozją.

Aby powstała korozja elektrochemiczna musi powstać ogniwo galwaniczne, do czego potrzebne są dwa ciała, mające różne napięcia elektryczne w stosunku do elektrolitu, w którym się znajdują. Oczywiście ciała te poza elektrolitem muszą być połączone przewodnikiem elektrycznym, którego rolę w tym wypadku odgrywa cały kadłub okrętu. Ciałami o różnych napięciach elektrycznych będą punkty lub miejsca na powierzchni blach żelaznych kadłuba, różniące się między sobą składem chemicznym, a elektrolitem będzie woda morska, przenikająca przez powłokę farby.

Podstawowym materiałem do budowy okrętu jest żelazo, zawierające różne domieszki i zanieczyszczenia. Jeśli domieszki te będą z jakichkolwiek przyczyn w żelazie nierównomiernie rozłożone, powstaną wtedy miejsca o różnych napięciach elektrycznych. Takie zanieczyszczenia i domieszki, jak: C, MnS, P, $Fe_2 O_3$, szlaka, jako szlachetniejsze w znaczeniu elektrochemicznym, będą powodowały rozpuszczanie się żelaza.

Tak samo naprężenia blach, powodowane przez źle spasowane otwory nitowe, jak również naprężenia na szwach nitowych, powodują różnice napięć elektrycznych, co stwarza dogodne warunki powstawania ogniw galwanicznych. Potrzeba do tego tylko obecności wody. Już zatem przy budowie okrętu mogą powstać warunki sprzyjające korozji. Z tych samych przyczyn blachy użyte do budowy kadłuba danego okrętu winny mieć identyczny skład chemiczny.

Do powstania ogniwa galwanicznego niezbędna jest obecność elektrolitu, w tym wypadku wody morskiej. Aby usunąć ten czynnik, pokrywa się żelazo powłoką farby, która winna nie dopuścić wody do powierzchni żelaza, a więc być dla wody nieprzenikliwą.

Powłoka farby składa się z więziwa i pigmentów, które między innemi zwiększają mechaniczną odporność powłoki na uderzenia, tarcie i t. p. Ze względu na elektrochemiczny charakter korozji, pigmenty do farb do podwodnej części kadłuba muszą być mniej elektrododatnie niż żelazo, muszą być mniej szlachetne, aby nie powodować rozpuszczania się żelaza. Do takich pigmentów należą związki ołowiu, błyszcz żelazowy (Eisenglimmer) i t. p.

Czy dany pigment ma własności rdzochronne w znaczeniu elektrochemicznym można łatwo sprawdzić przez wstawienie blaszki żelaznej do próbówki, w której skłócono badany pigment z wodą. Jeśli po kilku dniach blaszka ta pozostanie czysta, pigment należy uznać za rdzochronny w znaczeniu elektrochemicznym.

Drugim kryterium, ważnym w ocenie czy dany pigment nadaje się do farb dla podwodnej części kadłuba, jest jego zdolność łatwiejszego zwilżania się olejem niż wodą.

Jeżeli n. p. minię ołowianą wymieszać z wodą i taką pastę rozmieszać następnie z olejem lnianym, to po pewnym czasie minia zrzuci z powierzchni swych cząstek wodę, która wypłynie na wierzch pasty, a zwilży tę powierzchnię olejem lnianym. Pigmenty, zachowujące się tak jak minia ołowiana, noszą nazwę aktywnych i nadają się do farb dla pokrycia podwodnej części kadłuba okrętu. Do pigmentów aktywnych należą m. i.: biel ołowiana, biel cynkowa, kreda, sadze gazowe, tlenek żelaza. Dają one powłoki farbowe ścisłe, stanowią składową część gelu. Pigmenty, zachowujące się odwrotnie, zwane nieaktywnemi, mają łatwiejsze zwilżanie wodą niż olejem, nie stanowią całości z gelem, dają porowate powłoki. Należą tu: krzemionka, szpat ciężki, azbestina, litopom, biel tytanowa, ultramaryna, ochry, kaolina i t. p.

W wyżej wymienionych badaniach Wirtha pigmenty aktywne dawały krzywe, przebiegające najpierw poziomo, potem powoli wzrastające. Pigmenty nieaktywne dawały krzywe wzrastające od momentu wstawienia blach do wody i wykazywały duże końcowe natężenia prądu.

Wymagania jakie należy postawić więziom do farb dla podwodnej części kadłuba, są o wiele wyższe niż wymagania, dotyczące pigmentów do tych farb. Koniecznym warunkiem powstawania ogniwa galwanicznego, powodującego korozję podwodnej części kadłuba, jest obecność wody przenikającej przez powłokę farbową. Badania Jarrett'a (Farben Zeitung 1938, 52, str. 1372) potwierdziły wpływ przenikliwości wody przez powłokę farby na proces korozji żelaza, pracującego w stałej obecności wody morskiej.

Jarrett badał zmiany napięcia elektrycznego między obustronnie pomalowaną blachą żelazną a elektrolitami, i stwierdził, że w wypadku wody morskiej najbardziej wpływa na bieg krzywej napięć właśnie przenikliwość wody przez powłokę farby. Rdzochronność pigmentów ma znaczenie drugorzędne. Stwierdził on, że farba do podwodnej części kadłuba winna być nieprzenikliwa dla wody i to przedewszystkiem stanowi o jej rdzochronnych własnościach.

Dawniej zabezpieczenie podwodnej części kadłuba przed działaniem korozyjnym wody morskiej opierało się na stosowaniu minii ołowianej na oleju lnianym.

Schnięcie powłoki minii ołowianej na oleju lnianym jest procesem chemicznym, polegającym na utworzenie się powłoki zasadowych mydeł ołowianych kwasów tłuszczowych. Mydła te są bardzo odporne na działanie wody i nieprzenikliwe dla niej. Wadą tej farby jest jej długi czas schnięcia, wahający się od 1 do 14 dni, zależnie od pogody, temperatury otoczenia i sposobu przyrządzenia farby.

Powłoka minii ołowianej na oleju lnianym odpowiada warunkom o których była mowa wyżej, gdyż pigment — minia ołowiana — jest rdzochronnym w znaczeniu elektrochemicznym, a cała powłoka jest nieprzenikliwa dla wody.

Ponieważ jednak czas schnięcia minii ołowianej na oleju lnianym bardzo przedłuża czas dokowania okrętu, technika farb i lakierów znalazła inne więziwa, dające powłoki szybkoschnące i nieprzenikliwe dla wody. Schnięcie tych farb jest przeważnie natury fizycznej, polega na odparowaniu rozpuszczalnika. Jako żywice, nadające się do tego celu, należy wymienić m. i. najróżniejsze typy żywic fenyloformaldehydowych, modyfikowanych żywicami naturalnymi i olejami, chlorkauczuk, asfalty naftowe, paki i t. p.

Jako pigmenty do tych powłok mogą być użyte takie jak np. minia ołowiana, czerwień żelazowa, błyszcz żelazowy (Eisenglimmer) i t. p.

Niestety technika farb jest tu często krępowana bardzo ścisłymi warunkami technicznymi dla farb, podającymi wprost ścisłe recepty na przygotowanie farb, nie można więc użyć dowolnych więzów i pigmentów.

Co się tyczy farb grafitowych na oleju lnianym, to nie nadają się one do gruntowania podwodnej części kadłuba okrętu, gdyż nie dają powłok nieprzenikliwych dla wody, a węgiel należy do pigmentów, dających z żelazem ogniwa galwaniczne. Natomiast tam, gdzie powłoka farby nie znajduje się stale w wodzie, a jest tylko czasami narażona na obryzganie, farby grafitowe stanowią bardzo dobry grunt ze względu na to, że grafit dobrze wypełnia pory żelaza, jednakowoż z pewnymi zastrzeżeniami. Do farby obok grafitu dodaje się zawsze jeszcze pigmenty rdzochronne, a grafit m. i. winien nie zawierać siarki, mieć conajmniej 70% węgla i postać krystaliczną. Grafity bezpostaciowe zawierają nieaktywne domieszki, jak krzemiany i glinki, które chłoną wodę i ułatwiaję w ten sposób korozję chemiczną żelaza.

Streszczenie

Ochrona żelaza w podwodnej części kadłuba okrętu przed elektrochemiczną korozją wymaga użycia powłok farbowych, nieprzenikliwych dla wody, pigmentów aktywnych i rdzochronnych w znaczeniu elektrochemicznym.

Minię ołowianą na oleju lnianym można zastąpić farbą, przygotowaną na odpowiednich żywicach syntentycznych, dających powłoki nieprzenikliwe dla wody.

Farby grafitowe do powyższych celów nie nadają się, dobre są natomiast do gruntowania nadwodnych części kadłuba okrętu.

WIADOMOŚCI ZE ŚWIATA

Budowa statków i cięcie na złom w stoczniach krajowych

(„Polska Gospodarcza", Nr. 11 1939 r.)

W ogólnym rozwoju przemysłu polskiego dużą rolę odgrywa silny rozwój rodzimego przemysłu okrętowego.

Trzy gdyńskie przedsiębiorstwa budowy statków, mianowicie: „Stocznia Gdyńska", S.A., „Stocznia Rybacka", Sp. z o. o., oraz „Stocznia Yachtowa", Sp. z o. o. — rozwijają się i pracują coraz intensywniej, by sprostać stawianym im coraz większym zadaniom oraz wykonać bardzo liczne posiadane już zamówienia.

Trzeba zwrócić na tym miejscu uwagę na rolę, jaką w tym zagadnieniu odgrywa Ministerstwo Przemysłu i Handlu, które przedewszystkim swoim ustosunkowaniem się do tego zagadnienia, opieką i daleko idącą pomocą, objawiającą się np. w udzielaniu pierwszych poważniejszych zamówień — głównie przyczynia się do uruchomienia i ożywienia przemysłu okrętowego.

„Stocznia Gdyńska" po reorganizacji przeprowadzonej przez Wspólnotę Interesów Górniczo — Hutniczych, która ją przejęła, zatrudnia w chwili obecnej już z górą 400 robotników, stając się jednym z najpoważniejszych zakładów przemysłowych na terenie portu gdyńskiego. Buduje ona obecnie dla S. A. „Żegluga Polska" pełnomorski statek towarowy s/s „Olza" o nośności 1 250 t DW. Nowy ten statek budowany na pierwszej pochylni Stoczni, znajdującej się na nowym terenie obok kanału przemysłowego, spłynie już jesienią bieżącego roku na wodę.

Prócz tego „Stocznia Gdyńska" buduje w chwili obecnej pogłębiarkę dla m. st. Warszawy oraz stalowy rybacki statek inspekcyjno — badawczy, zamówiony przez Min. Przemysłu i Handlu. Oba te obiekty są już spuszczone na wodę i są na ukończeniu. Rozpoczęto już również prace wstępne, związane z zamówionym ostatnio przez Min. Przemysłu i Handlu motorowym lugrem śledziowym, przeznaczonym dla rybackich połowów dalekomorskich.

Ta pomyślna dla Stoczni Gdyńskiej sytuacja pozwala sądzić, że przedsiębiorstwo to w dalszym ciągu będzie się intensywnie rozwijać, czego najlepszym dowodem jest szereg ostatnio odbytych konferencyj w sprawie rozbudowy stoczni — i to zarówno w dziale ściśle okrętowym, jako też w dziale zupełnie nowym, mianowicie cięcia starych statków na złom.

Według wszelkiego prawdopodobieństwa już w najbliższym czasie Stocznia Gdyńska z pomocą Wspólnoty Interesów oraz Skarbu Państwa przystąpi do wykonania dalszych inwestycji na swym nowym terenie, w pierwszym zaś rzędzie do budowy drugiej pochylni (dla statków do 3000 t), oraz rozszerzenia warsztatów mechanicznych Stoczni, co pozwoliłoby

jej podwoić zdolność produkcyjną, tzn. dojść do kwoty ok. 6 miln. zł. obrotu rocznego.

Równolegle z inwestycjami wtym zasadniczym dziale Stoczni (budowy okrętów), przewidziane jest już w najbliższym czasie przystąpienie do tworzenia w Stoczni Gdyńskiej działu cięcia starych statków na złom. Sprawa ta, mająca ogromne znaczenie dla życia gospodarczego i obronności Państwa, była tematem jednej z konferencyj odbytych ostatnio w Min. Przemysłu i Handlu przy udziale przedstawicieli Skarbu Państwa oraz zainteresowanych czynników gospodarczych. Przy pomyślnym rozwiązaniu wszystkich zagadnień związanych z tą sprawą, już późną jesienią bież. roku Stocznia Gdyńska rozpoczęłaby cięcie na złom pierwszych dwóch statków, dochodząc w przyszłości do 3 tys. t. złomu ciętego w ciągu miesiąca.

Godnym na tym miejscu uwagi faktem będzie jeszcze zakupienie przez Stocznię Gdyńską dzierżawionego dotychczas od Stoczni Gdańskiej doku pływającego, co nie przesądza jednakowoż zamiaru Stoczni Gdyńskiej zakupienia nowocześniejszego i większego innego doku.

Stocznia Rybacka, której dotychczasowa praca opierała sie przedewszystkim na zamówieniach, uzyskanych od Min. Przemysłu i Handlu — w pierwszym rzędzie budowie szeregu seryj kutrów rybackich, rozpoczęła obecnie budowę kilku innych objektów. Bowiem po za 6 kutrami rybackimi, które są w tej chwili na ukończeniu, Stocznia uzyskała od Stoczni Gdańskiej zamówienie na wykonanie 8 motorówek wzgl. łodzi ratunkowych dla dwóch towarowych statków polskich budowanych dla Tow. „Gdynia — Ameryka L. Ż.“. Prócz tego „Stocznia Rybacka" otrzymała ostatnio od Min. Przemysłu i Handlu zamówienie na wykonanie jednego dużego (24-metrowego) pełnomorskiego kutra rybackiego.

„Stocznia Yachtowa", specjalizująca się podobnie jak „Stocznia Rybacka", w budownictwie drewnianym, jednakowoż w pierwszym rzędzie w dziale budowy morskich jednostek sportowych — po uzyskaniu od Min. Przemysłu i Handlu nowego dużego terenu w porcie gdyńskim i po zainwestowaniu poważnych kapitałów w budowę szeregu hangarów i budynków, wykonuje obecnie kilka bardzo poważnych zamówień m. in. 5 jachtów morskich typu „Konik Morski" dla Ligi Morskiej i Kolonialnej oraz Związku Strzeleckiego, szereg łodzi sportowych i portowych, oraz buduje dużą motorową łódź pilotową o wyporności 60 t dla Urzędu Morskiego w Gdyni.

Obie te stocznie zatrudniają już w chwili obecnej blisko 200 robotników, posiadając poważne znaczenie dla portu jako zakłady przemysłowe.

Równolegle do rozwoju przemysłu okrętowego rozwija się ostatnio również pomyślnie krajowy przemysł poddostawczy, który już nie tylko dostarcza poszczególnych elementów okrętowych (budowy wyposażenia) stoczniom krajowym, ale nawet w dużym stopniu dostarcza ich stoczniom zagranicznym budującym statki dla Polski.

Dla przykładu nie od rzeczy będzie wymienić szereg takich elementów pochodzenia i produkcji krajowej, które znajdują się na polskich statkach, budowanych zagranicą („Sobieski“, „Chrobry“ i inne) oraz na dwóch statkach, budowanych w Stoczni Gdańskiej. Są to np. stal walcowana, nity, liny stalowe, pompy, drzewo, radiostacje, urządzenia sanitarne i artystyczne itp.

Zagadnieniem, wymagającym osobnego omówienia, jest powstająca i szybko się rozwijająca Stocznia Marynarki Wojennej w Gdyni, która prawdopodobnie już niebawem rozpocznie budowę pierwszych większych okrętów wojennych. *G. N.*

Rozbudowa Polskiej Floty Handlowej

(„Polska Gospodarcza“, Nr. 12 1939 r.)

Rok 1939 będzie dla rozbudowy naszej floty handlowej, niewątpliwie rokiem przełomowym. Poza bowiem szeregiem już w tym roku nabytych używanych statków handlowych, jak np. m/s. „Morska Wola“, m/s „Stalowa Wola“, s/s „Narocz" i s/s „Wigry" (o łącznej pojemności blisko 10 tys. brt.) — około 10 nowych statków handlowych, m. in. takie jak: m/s „Sobieski“, m/s „Chrobry“, m/s „Bielsko“, m/s „Łódź“ i szereg innych mniejszych — właśnie w bieżącym roku obejmie służbę pod banderą polską. Przewidziane jest zamówienie również w roku bieżącym jeszcze dalszych statków handlowych, co w sumie da osiągnięcia tak poważne, jakich żaden rok dotychczas nie przyniósł.

Poniżej podajemy zestawienie wszystkich polskich statków handlowych, będących w chwili obecnej w budowie, które pozwoli zorientować się w stanie obecnych inwestycyj żeglugowych.

Nazwa statku	Typ statku	Rodzaj statku	Szybkość mm/godz.	Miejsce budowy i stocznia	Tonaż brutto / dw.	Biuro Klasyfikacyjne	Termin ukończenia budowy	Właściciel
„Sobieski”	motor.	pasaż.-tow.	17	Newcastle (Anglia) Swan, Hunter & W. Richardson	11500 / 7200	Lloyd's Register of Shipping	maj 1939	Tow. Gdynia-Ameryka L. Z. Warszawa
„Chrobry”	motor.	pasaż.-tow.	17	Nakskov (Dania) Nakskov Skibsvaerft	10800 / 7200	„	maj 1939	„
„Łódź”	motor.	towar.	16	Gdańsk, Stocznia Gdańska	4660 / 6500	„	maj 1939	„
„Bielsko”	motor.	towar.	16	„	4600 / 6500	„	wrzesień 1939	„
„Olza”	parow.	towar.	11	Gdynia, Stocznia Gdyńska	1080 / 1250	„	listopad 1939	S. A. „Żegluga Polska“, Gdynia
„Warszawa II”	motor.	pasaż.-tow.	14	Alblasserdam (Holandia) Werf, De Noord‘	2000 / 1450	„	marzec 1940	Polsko - Brytyjskie Tow. Okr., Gdynia
Statek towarowy (Coaster)	motor.	towar.	10	Westerbroek (Holandia) Smit & Zoon's	400 / 590	„	sierpień 1939	Rothert i Kiłaczycki, Gdynia
„	motor.	towar.	10	„	400 / 590	„	wrzesień 1939	Warsz. Tow. Transportowe, Gdańsk
„	motor.	towar.	10	„	400 / 590	„	październik 1939	Tow. „Warta”, Gdynia
Luger rybacki	motor.	rybacki	10	Gdynia, Stocznia Gdyńska	250 / 200	Bureau „Veritas”	listopad 1939	Min. Przemysłu i Handlu
Inspekcyjny rybacki	motor.	rybacki	17	„	150 / —	„	marzec 1939	„

Godnym podkreślenia jest fakt, że pośród 11 budujących się nowych statków, wyszczególnionych w powyższym zestawieniu — 3 wykonywane są przez stocznię krajową, mianowicie S. A. „Stocznia Gdyńska“ w Gdyni.

G. N.

Centralne ogrzewanie na statkach

(„The Marine Engineer” styczeń 1939)

Centralne ogrzewanie parowe lub wodne, będąc najodpowiedniejszą formą ogrzewania na statkach, stanowi obecnie nieodłączną część wyposażenia nowoczesnego okrętu.

Osiągnięto już w tej dziedzinie równolegle z postępem w instalacjach lądowych tak wysoki stopień udoskonalenia, że maksimum komfortu daje się łatwo osiągnąć przy minimalnych kosztach nakładowych i eksploatacyjnych. Jest to czynnikiem pierwszorzędnej wagi dla armatorów statków bądź pasażerskich bądź towarowych.

Pozatym konieczność modernizacji starych statków i przystosowania ich do obecnych wymogów komfortu i hygieny stawia czynnik względnie małych kosztów instalacji i eksploatacji na ważniejszym jeszcze miejscu niż dla nowych statków.

Ze względu na ogromną różnorodność typów okrętów wymagających nowoczesnej instalacji centralnego ogrzewania, zajmiemy się na tym miejscu rozpatrzeniem tylko kilku najbardziej interesujących zagadnień.

Z punktu widzenia technicznego najważniejszymi czynnikami będą tu wybór źródła ogrzewania, rodzaj czynnika ogrzewającego, typ rurociągów oraz aparatów grzejnych.

W wypadku parowca woda lub para dla celów grzejnych otrzymane być mogą z łatwością z kotłów okrętowych. Pozostanie więc tu tylko zagadnienie w jakiej formie, z punktu widzenia zarazem oszczędności i komfortu, należałoby zastosować ogrzewanie.

Na motorowcach wyzyskuje się niemal wyłącznie obecnie gazy spalinowe dla ogrzewania kotłów ogrzewniczych.

Dla umożliwienia działania ogrzewania w okresie kiedy silniki nie są w ruchu, jak np. przy postoju w porcie lub na redzie, kotły te zaopatrzone być muszą w pomocnicze palniki ropowe, lub musi być zainstalowany dodatkowo kocioł pomocniczy.

Na małych parowcach lub motorowcach nie posiadających kabin pasażerskich i na których z reguły nie przewiduje się nocnej zmiany

w kotłowni w czasie postoju w porcie, zaleca się przewidzieć pobieranie ogrzewania z niezależnego i oddzielnego systemu.

Najlepszym rozwiązaniem jest w tym wypadku ogrzewanie ciepłą wodą z kociołka, ustawionego w pomieszczeniu załogi lub w pobliżu. Będzie to bez wątpienia najtańszym i najwłaściwszym systemem ogrzewania dla właściciela małego statku, któremu zależy na polepszeniu warunków mieszkalnych załogi. Ogromną zaletą tego systemu jest jeszcze ta okoliczność, że nie potrzebuje być on stale w ruchu, i że można wyzyskać ciepłą wodę dla mycia i do pryszniców załogi. Jeśli zaś chodzi o wybór czynnika ogrzewającego, to mamy do wyboru 3 systemy: na parę o wysokim ciśnieniu, na parę o niskim ciśnieniu, lub na wodę ciepłą. Ten ostatni posiada już wypróbowane zalety tak dla instalacji morskich i lądowych z punktu widzenia komfortu i hygieny, jak szeroką skalę intensywności ogrzewania oraz niską temperaturę powierzchni grzejników.

System ten jest zwłaszcza wysoce ekonomicznym w wypadkach, gdy konieczne są długie okresy działania ogrzewania. Jeśli zaś chodzi o małe prywatne statki, yachty i t. p., gdzie czynnik komfortu odgrywa dominującą rolę, wyższość systemu ogrzewania wodnego nad pozostałymi metodami jest ogólnie ustaloną i uznaną.

Pierwszym zagadnieniem, przy projektowaniu dla statku centralnego ogrzewania, jest ilość ciepła mająca być dostarczoną w wypadku najniższej przewidzianej temperatury otoczenia. Zapotrzebowanie ciepła dla danego pomieszczenia, kabiny, sali it.p. zależy oczywiście od tego, czy są to pomieszczenia wewnętrzne czy zewnętrzne, gdyż strata ciepła różnić się będzie ogromnie w obu wypadkach. Przy pomieszczeniach zewnętrznych przenikanie ciepła przez ściany zewnętrzne zależy głównie od rodzaju oszalowania i materiału doń użytego. W wypadku pomieszczeń wewnętrznych sąsiadujących z kotłowniami, kuchniami i t. p., możemy mieć jeszcze przenikanie ciepła do wewnątrz. Strata ciepła jest również w ścisłej zależności od stopnia wentylacji danego pomieszczenia, czyli częstości całkowitej zmiany powietrza.

Technika nowoczesnego ogrzewania jest dostatecznie zaawansowana dla rozpatrzenia z punktu widzenia teoretycznego wszystkich wspomnianych wyżej czynników.

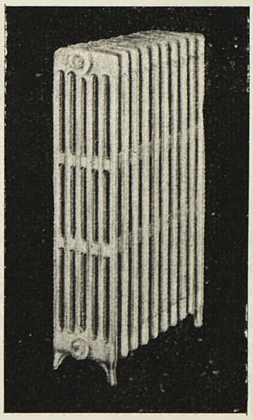
Projektujący okrętową instalację ogrzewania jest więc w możności dokładnego określenia ilości ciepła, koniecznego dla danego pomieszczenia, oraz dobrania odpowiedniego grzejnika co do wielkości i typu.

Metoda ta polegająca na doborze grzejników odpowiedniej wielkości, różni się ogromnie od dawnej określającej wymaganą powierzchnię grzejnika dla danej kubatury, np.: na każde 100 stóp^3 objętości pomieszczenia — 1 stopa kwadratowa powierzchni grzejnej. W ten sposób obliczane są jeszcze w Anglii i Ameryce instalacje ogrzewnicze na parę o wysokim ciśnieniu i dane te są mniejwięcej wystarczające. Wzór ten nie może mieć jednak zastosowania na statkach przeznaczonych do podróży w wyjątkowo zimnym klimacie, lub na których zewnętrzne ściany kabin lub innych pomieszczeń pozbawione są oszalowania, co często ma miejsce w marynarkach wojennych. Większą ilość powierzchni grzejników należy przewidzieć w specjalnie narażonych na zimno powierzchniach jak kabiny nawigacyjne, kabiny dowódców lub oficerów nad głównym pokładem it.p. Po określeniu koniecznej powierzchni grzejników dla wszystkich pomieszczeń, łatwo już można określić całkowitą ilość ciepła wymaganą od całego systemu ogrzewania, a co za tym idzie i wielkość kotła, ilość pary na godzinę, którą ma on dostarczać i t. d.

Jak już wspomniano uprzednio, częstotliwość wymiany powietrza na godzinę w rozpatrywanym pomieszczeniu ma bezpośredni wpływ na wymaganą wydajność ogrzewania. Zasługuje na uwagę, że instalacja z grzejnikami w kabinach posiada dużą przewagę nad innymi systemami jak n. p. takimi, w których strata ciepła powstająca wskutek wentylacji kompensowana jest dopływem ciepłego powietrza. Dla tego ostatniego rozwiązania również ilość ciepła dostarczana w formie ogrzanego powietrza wahać się będzie w znacznych granicach w zależności od tego, czy dane pomieszczenie lub kabina jest pomieszczeniem zewnętrznym lub wewnętrznym.

Pewną trudnością dla racjonalnego zaprojektowania ogrzewania powietrznego jest fakt, że wewnętrzne kabiny, wymagające względnie małej ilości ciepła, wymagają większej ilości zmian powietrza na godzinę; natomiast dla kabin zewnętrznych odwrotnie, wypada zwiększyć dopływ ciepłego powietrza, zmniejszając zarazem ilość zmian na godzinę.

Z najrozmaitszych typów grzejników najbardziej nadającym się dla kabin, mes i t. p. jest przedstawiony na rys. 1.

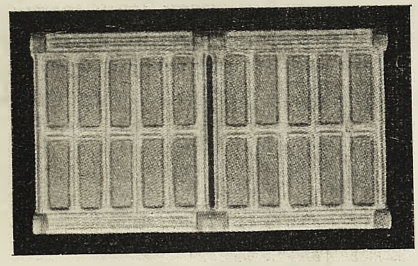


rys. 1

Charakterystycznymi cechami grzejników tego typu są: dobre przewodnictwo ciepła w połączeniu z minimum oporu dla cyrkulacji powietrza pomiędzy poszczególnymi sekcjami grzejnika, tak, że bez użycia specjalnego deflektora, osiąga się maksimum wydzielania ciepła w danym pomieszczeniu. Dzięki małej pojemności grzejni-

ków tego typu osiąga się w nich nader szybką cyrkulację, zwłaszcza przy zastosowaniu systemu na gorącą wodę. W powyższym wypadku grzejniki te nie wymagają zastosowania dziurkowanych osłon lub jakichś innych zabezpieczeń, ponieważ mogą być one dotykane bez żadnej obawy oparzenia z powodu niskiej temperatury wody 160° F (ca 71° C). W wypadku zastosowania parowego ogrzewania, osłony są zawsze konieczne, gdyż istnieje niebezpieczeństwo przypadkowego dotknięcia się do grzejnika pod wpływem kołysania statku na fali.

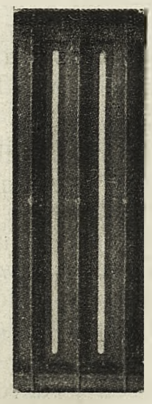
Dla szpitali okrętowych używa się zwykle specjalnego typu grzejników. Grzejniki typu przedstawionego na rys. 1 mają być umocowane do podłogi. W wypadku szczupłości miejsca używane są t. zw. grzejniki grodziowe (rys. 2),



rys. 2

umocowane do grodzi za pomocą specjalnych wsporników; grzejniki tego typu mają zwłaszcza szerokie zastosowanie w małych kabinach, gdzie typ 1-szy nie nadawałby się już. Z tych samych przyczyn stosuje się chętnie grzejniki grodziowe na małych jachtach i podobnego typu małych statkach.

Innego typu grzejnik grodziowy przedstawia rys. 3. Przeznaczone są one dla ogrzewania parowego na wysokie ciśnienie do 200 funtów/



rys. 3

cal² (ca 14 kg/cm²) i podlegają ciśnieniu próbnemu 600 funtów / cal² (ca 42 kg. / cm²). Odznaczają się one nader zwartą konstrukcją i pozwalają na osiągnięcie maksimum powierzchni grzejnej przy minimum zajmowanego miejsca.

Grzejniki te spoczywają zazwyczaj na 2-ch wspornikach, umocowanych do grodzi, przyczem specjalna osłona zabezpiecza gródź od niepożądanego wpływu wysokiej temperatury. Z pojedyńczych sekcji tworzy się w miarę potrzeby grzejniki wielosekcyjne. Co się tyczy systemu rurociągów, to stosuje się, jak i dla instalacji lądowych, urządzenia z jedną lub dwoma równoległymi liniami przewodów głównych. Instalacje z gorącą wodą, jako czynnikiem grzejnym, wymagają dla zapewnienia należytej cyrkulacji dość znacznej różnicy poziomów dla osiągnięcia t. zw. termosyfonu.

Gdy jest to trudnym do osiągnięcia, instaluje się pompę odśrodkową, t. zw. akcelerator, zapewniający i przyśpieszający żądaną szybkość obiegu wody. Ponieważ przy zastosowaniu akceleratora opór przepływu w rurociągach nie odgrywa dużej roli, pozwala nam to stosować rury o znacznie mniejszej średnicy, osiągając w ten sposób ogromną oszczędność na kosztach i wadze całej instalacji.

Szereg urządzeń z przyśpieszonym krążeniem wody, zainstalowanych na statkach różnego typu i wielkości, okazał się w działaniu nader dobrym i niezawodnym.

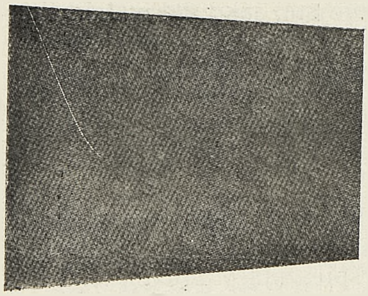
Akcelerator przeznaczony do wbudowania w prosty odcinek rurociągu u.ządzony jest w następujący sposób: pompa cyrkulacyjna, napędzona silnikiem elektrycznym, zmontowana jest nad przewodem głównym. Specjalny zawór zwrotny wbudowany w główny przewód pozwala na swobodną cyrkulację wody, gdy pompa nie jest czynną.

W ostatnich czasach dokonano całego szeregu kosztownych badań i doświadczeń mających na celu ścisłe ujęcie zależności pomiędzy różnymi systemami ogrzewania a osiągnięciem maximum komfortu i wygody. Stwierdzono, że z całkowitej przeciętnej straty ciepła ciała ludzkiego na godzinę dochodzącej do 280 kalorii angielskich, około 45% przypada na wypromieniowanie przez ciało ludzkie ciepło do otoczenia. Najlogiczniejszą więc metodą, mogącą zapewnić optimum wygodnego uczucia z fizjologicznego punktu widzenia, byłoby zastąpienie ciepła traconego przez ciało ludzkie drogą promieniowania przez odpowiadającą mu ilość ciepła doprowadzanego.

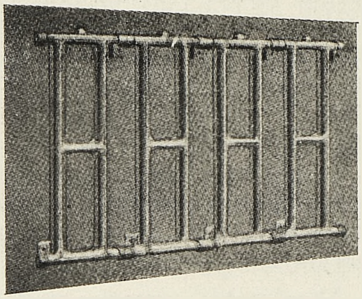
Wyłuszczonym powyżej warunkom odpowiadają najbardziej t. zw. grzejniki kolumnowe, w których 25-30% ciepła jest wypromieniowaną, pozostała zaś ilość ciepła, to jest 70-75% przepływa przez konwekcję do prądów powietrznych stykających się z powierzchnią grzejników.

W udoskonalonych grzejnikach np. typu „Rayrad" 60-70% ciepła rozchodzi się przez promieniowanie, a tylko 30-34% przez konwekcję, zależnie od rozplanowania pomieszczeń, grzejników, temperatury pomieszczeń i całego szeregu innych czynników.

Grzejnik tego typu zwrócony jest płaską powierzchnią do pomieszczenia; powierzchnia ta wykonana jest w formie płyt najrozmaitszych kształtów i wymiarów z odpowiednią ilością przewodów wodnych. Płyty te mogą być nakładane na ścianę i wtedy brzegi ich muszą być odpowiednio zaokrąglone lub też mogą być wmurowane w ścianę nie tworząc żadnych występów.



rys. 4



Druga alternatywa nadaje się zwłaszcza dla salonów na statkach, jadalni, barów, czytelni, palarni i t. p., gdzie często innego typu grzejniki byłyby trudne do rozmieszczenia ze względu na kolizję z ogólnym stylem dekoracji danego pomieszczenia.

Rys. 4 przedstawia grzejnik opisanego powyżej typu. Przewody wodne wykonane są w sposób zapewniający możliwie jaknajlepszy kontakt z płytą, wykonaną ze stali grubości kilku mm, do której przewody wodne są przyśrubowane. Dzięki małej ilości magazynowanego w nich ciepła, grzejniki typu opisanego odznaczają się szybkim działaniem, przy tym ochładzanie się ich jest również odpowiednio szybkie. Doświadczenia wykazały, że w porównaniu do zwykłych systemów konwekcyjnych, grzejniki typu nowszego zużywają nietylko mniej ciepła dla osiągnięcia tego samego wrażenia ciepła w pomieszczeniu, lecz, że przy tym samym wrażeniu temperatura pomieszczenia może być o parę stopni niższa od temperatury przy zastosowaniu ogrzewania, opartego na metodzie konwekcyjnej. S. U.

KRONIKA STOWARZYSZENIA

Walne Zebranie Stowarzyszenia Techników Okrętowych Polskich w Gdyni.

Dnia 10 marca 1939 r. w Gdyni w lokalu Związku Pracowników Umysłowych Administracji Wojskowej przy Skwerze Kościuszki 12 odbyło się walne zebranie Stowarzyszenia Techników Okrętowych Polskich.

Porządek obrad obejmował:

1) Zagajenie
2) Wybór Przewodniczącego Walnego Zebrania
3) Odczytanie protokółu z poprzedniego Walnego Zebrania
4) Sprawozdanie Zarządu z działalności Stowarzyszenia za rok 1938 oraz dyskusja nad sprawozdaniami
5) Sprawozdanie Komisji Rewizyjnej, dyskusja oraz udzielenie absolutorium ustępującemu Zarządowi
6) Uchwalenie regulaminów
7) Zatwierdzenie preliminarza budżetowego na rok 1939
8) Wybór władz Stowarzyszenia
9) Wolne wnioski

Zebranie zagaił Prezes Stowarzyszenia kmdr. ppor. inż. Tadeusz Dobrzyński.

Na przewodniczącego Walnego Zebrania wybrano inż. Gierdziejewskiego Wacława, na sekretarza kpt. mar. inż. Sielankę Józefa.

Po odczytaniu protokółu z poprzedniego Walnego Zebrania i przyjęcia go, Prezes ustępującego Zarządu pokrótce streszcza działalność Stowarzyszenia za rok 1938 i przekazuje szczegółowe sprawozdanie poszczególnym referentom.

Sprawozdanie sekretariatu złożył sekretarz inż. Kwolek Jan.

W okresie sprawozdawczym od 1 stycznia do 31 grudnia 1938 roku t. j. w III roku swego istnienia, działalność Stowarzyszenia zeŚrodkowała się przede wszystkim w łonie Zarządu.

Najważniejszymi sprawami była akcja propagandowa rozwoju przedsiębiorstw okrętowych i przemysłu pomocniczego oraz wydawanie własnego organu „Morskie Wiadomości Techniczne".

Zebrania Zarządu odbywały się przeciętnie raz w miesiącu. W ciągu roku odbyło się 10 zebrań. Ponadto 2 razy w tygodniu w poniedziałki i piątki między godz. 18 a 19 zbierali się członkowie przeważnie prezydium Zarządu dla omawiania i załatwiania spraw bieżących. Przybywali również niektórzy członkowie dla podtrzymania kontaktu i współdziałania ze Stowarzyszeniem.

Z ważniejszych wydarzeń podkreślić należy:

1) Utworzenie „Komitetu Gospodarczo-Przemysłowego" dla współpracy z przemysłem okrętowym i pomocniczym oraz opracowań zagadnień z tych dziedzin.
2) Przyjęcie regulaminów „Komitetu Gospodarczo-Przemysłowego" i Redakcji „Morskich Wiadomości Technicznych".
3) Zatwierdzenie statutu Stowarzyszenia, przewidującego rozszerzenie działalności na cały obszar Rzeczypospolitej i teren Wolnego Miasta Gdańska.

4) Przystąpienie do organizacji Oddziału w Warszawie, którego utworzenie nie zostało jednak jeszcze ukończone.
5) Opracowanie dla Izby Przemysłowo-Handlowej w Gdyni wykazu firm pracujących dla przemysłu okrętowego. Wykaz ten posłużył jako materiał do referatu na zjeździe Izb Przemysłowo-Handlowych w Warszawie.
6) Opracowanie dla Ministerstwa Przemysłu i Handlu spisu inżynierów budowy okrętów i budowy maszyn okrętowych, a pracujących w Polsce.
7) W wyniku odbytych konferencyj ze Stowarzyszeniem Polskich Inżynierów Budowy Okrętów nawiązano współpracę.
8) Sprawy wydawnictwa „Morskie Wiadomości Techniczne" omawiano prawie na każdym zebraniu Zarządu.
9) Utrzymywanie kontaktu i informowanie wytwórni krajowych o możliwościach produkcji dla stoczni krajowych.

Z ważniejszych wystąpień Stowarzyszenia na zewnątrz należy podkreślić:

1) Dwukrotną wizytę u Komisarza Rządu w Gdyni, mającą na celu zapoznanie Władz z ideologią, celami i wysiłkami Stowarzyszenia.
2) Wybór elektora do Okręgowego Zgromadzenia Wyborczego przy wyborach do Senatu.

Stowarzyszenie liczy obecnie członków fachowych 57, zwyczajnych 16, zbiorowych 20 — razem 93.

W roku sprawozdawczym przybyło:

członków fachowych 12, zwyczajnych 4, zbiorowych 3.

Sprawozdanie kasowe złożył skarbnik inż. Leśniczak Marceli.

Sprawozdanie redakcji „Morskich Wiadomości Technicznych" złożył Redaktor p. Kisielewski Michał. Redaktor p. Kisielewski omówił cele pisma, sposoby jakie stosowano dla ich osiągnięcia i przedstawił niektóre trudności na jakie napotykano przy wydawnictwie.

Wobec powstania stoczni i to dwuch równocześnie, co było celem zasadniczym a nawet powodem zasadniczym zawiązania Stowarzyszenia, akcja Stowarzyszenia a wraz z nią i pisma, które miało odzwierciadlać jego dążenia, została zwrócona w kierunku rozwoju przemysłu okrętowego w szerokim tego słowa znaczeniu, bowiem stocznie jako takie są tylko jego fragmentem. Dążenie do zainteresowania przemysłu krajowego budownictwem okrętowym wyraziły się w piśmie w postaci artykułów o rozwoju Stoczni Gdyńskiej i Stoczni Yachtowej, oraz w szeregu artykułów technicznych z zakresu techniki okrętowej.

Z innej znów strony, ażeby umożliwić łatwiejsze orientowanie się w kierunku możliwości korzystania w jak najszerszym zakresie z usług przemysłu krajowego przez Stocznie, warsztaty portowe i towarzystwa żeglugowe — wprowadzono dział tanich ogłoszeń reklamowych, wydawanych przez pismo w postaci dodatków na kolorowym papierze.

Ponieważ STOP łączy nie tylko techników okrętowych, lecz także grono osób zainteresowanych w budownictwie portowym, umieszczono serię artykułów o tak interesującej wszystkich budowie portów w Gdyni, Władysławowie i rozbudowie portu gdańskiego. Zgodnie z wytycznymi naszej polityki gospodarczej, aby nawiązać ściślejszy kontakt z Litwą, skomunikowano się z Dyrektorem Portu w Kłajpedzie i umieszczono artykuł informacyjny o tym bliskim nam porcie, nie tylko w znaczeniu geograficznym, ale i w znaczeniu handlowym.

Mimo dużych trudności finansowych, jak również braku autorów, udało się wydać w roku ubiegłym 6 numerów czasopisma, w tym jeden podwójny, wszystkie zaś w takich rozmiarach, na jakie pozwoliły środki finansowe Stowarzyszenia.

Po sprawozdaniu inż. Kamieńskiego Feliksa imieniem Komisji Rewizyjnej i dyskusji, jaka się wywiązała, udzielono jednogłośnie absolutorium ustępującemu Zarządowi.

Po uchwaleniu preliminarza budżetowego na rok 1939, wybrano władze Stowarzyszenia na rok 1939 w następującym składzie:

Prezes — kpt. mar. inż. Sielanko Józef,

I v-prezes — mech. okręt. Milewski Władysław,

II v-prezes — kpt. mar. inż. Radogost-Uniechowski Stanisław,

Sekretarz — inż. Kwolek Jan

Skarbnik — inż. Leśniczak Marceli.

Członkowie Zarządu: kmdr. ppor. inż. Dobrzyński Tadeusz, p. Kisielewski Michał, inż. Rakowski Marian, tng. Schliemann Bronisław, kpt. mar. Siwicki Kazimierz.

Komisja Rewizyjna: Dyr. Kollat Feliks, inż. Kamieński Feliks i inż. Sosnowski Henryk.

Zastępcy: inż. Świtalski Kazimierz i tchn. Cieślik Feliks.

Sąd koleżeński: kmdr. inż. Siemaszko Konstanty, inż. Morgulec Władysław i mec. Płócieniak Gracjan.

Statut Stowarzyszenia przewiduje nadawanie godności członka honorowego Stowarzyszenia „osobie, która położyła szczególne zasługi dla rozwoju Stowarzyszenia, polskiej techniki, przemysłu okrętowego i żeglugi". Inż. Biel Ferdynand referuje wniosek Zarządu o nadanie godności I-go członka honorowego kontradmirałowi inż. Xaweremu Czernickiemu „za wybitne zasługi położone około rozwoju Marynarki Wojennej i pomocniczego przemysłu okrętowego".

Wniosek przyjęty został przez aklamację.

Komunikaty Zarządu

Zebrania Zarządu.

Zwyczajne zebrania Zarządu odbywają się regularnie w pierwszy piątek po 15 każdego miesiąca o godz. 18 w lokalu Stowarzyszenia przy Skwerze Kościuszki 10.

Godziny przyjęć Sekretariatu:

w poniedziałki i piątki od godz. 18-tej do 19-tej w lokalu Stowarzyszenia. Tam można wpłacać składki i otrzymać wszelkie informacje oraz deklaracje wstąpienia.

Sekretariat prosi członków, zmieniających miejsce zamieszkania, o podawanie swych adresów.

Korespondencję do Stowarzyszenia należy kierować pod adresem Gdynia, skr. poczt. 30.

Składki członkowskie wynoszą:

3.— zł wpisowe oraz
1.— zł miesięcznie.

Dla członków zbiorowych:

50.— zł wpisowe oraz
100.— zł rocznie.

Składki przesyłać można pod adresem wyżej podanym lub na konto PKO. 803216.

Apel Zarządu:

Ze względu na ciężkie położenie finansowe Stowarzyszenia w związku z wydawnictwem „Morskie Wiadomości Techniczne", Zarząd zwraca się z apelem do członków i prenumeratorów o chociażby ratalne uiszczanie składek wzgl. prenumeraty.

Członkowie zbiorowi
Stowarzyszenia Techników Okrętowych Polskich

Spółka Akcyjna Wielkich Pieców i Zakładów Ostrowieckich
WARSZAWA

„Be-Te-Ha" Biuro Techniczno-Handlowe
WARSZAWA

Inż. Ciszewski St. Fabryka Artykułów Elektrotechnicznych
BYDGOSZCZ

Pierwsza Fabryka Lokomotyw w Polsce
CHRZANÓW

Wytwórnia Maszyn Elektrycznych „Elektrobudowa"
ŁÓDŹ

„Ferrum" Spółka Akcyjna
KATOWICE

Zakłady Przemysłowo-Chemiczne W. Karpiński & W. Leppert
WARSZAWA

„Lignoza" Spółka Akcyjna
KATOWICE

Ożarowski Fr. Zakłady Izolacji Termicznej, Akustycznej i Wodoszczelnej
WARSZAWA

„Perun" Francuskie Towarzystwo Akcyjne
WARSZAWA

„Piastów" Fabryka Wyrobów Gumowych
WARSZAWA

Państwowe Zakłady Inżynierii
WARSZAWA

Wytwórnia Aparatów Elektrycznych Pustoła K. i W.
WARSZAWA

Rohn-Zieliński Sp. Akc. Zakłady Elektromechaniczne
WARSZAWA

„Sanok" Polska Spółka dla Przemysłu Gumowego
SANOK

Syndykat Polskich Hut Żelaznych.
KATOWICE

„Stradom" Częstochowskie Zakłady Wyrobów Włókienniczych
WARSZAWA

Towarzystwo Dostaw Technicznych
WARSZAWA

„Omega" Specjalna Fabryka Gaśnic i Przyrządów Pożarniczych
WARSZAWA

Stocznia Gdyńska Sp. Akc.
GDYNIA

Stocznia Yachtowa Sp. z o. o.
GDYNIA

Młoda Gdynia posiada liczne zakłady przemysłowe pracujące dla okrętownictwa, przedsiębiorstw żeglugowych oraz instytucji pokrewnych, których potrzeby techniczne są szacowane na wiele milionów złotych rocznie. Często placówki te nie są dostatecznie poinformowane o możliwościach produkcji i źródłach zakupu niezbędnych im artykułów technicznych.

Zainteresowanie Kraju sprawami morskimi przyjmuje coraz bardziej realny charakter.

Ogłoszenia w „Morskich Wiadomościach Technicznych" docierają do wszystkich, którzy są bliscy sprawom żeglugi morskiej i śródlądowej, okrętownictwa i portów, umożliwiając nawiązanie ściślejszych kontaktów między techniką morską a przemysłem i handlem.

Cena pojedyńczego numeru . . . . zł 2.—

PRENUMERATA:

W KRAJU:	Półrocznie	zł 5.—
	Rocznie	„ 9.—
W GDAŃSKU:	Półrocznie	„ 5.50
	Rocznie:	„ 10.—
ZA GRANICĄ:	Rocznie	„ 15.—

Za zmianę adresu (znaczkami poczt.) zł 1.—

CENY OGŁOSZEŃ:

jednorazowych:	za jedną stronę	zł 200.—
	„ pół strony	„ 125.—
	„ ćwierć strony	„ 70.—
	„ jedną ósmą strony	„ 30.—

Dopłaty: za 1 stronę wewnętrzną okładki — 50%, za IV stronę — 25%
Członkom zbiorowym S. T. O. P. przysługuje rabat 25%

Ogłoszenia dla poszukujących pracy, nadane w Administracji zł 8.— za 1/16 str.

Redakcja rękopisów nie zwraca.

Wydawca: Stowarzyszenie Techników Okrętowych Polskich, Gdynia, Skwer Kościuszki 10
Redaktor: Michał Kisielewski, Gdynia, ulica Morska 85 m. 3, tel. 36-00
Komitet Redakcyjny: Przewodniczący — inż. W. Gierdziejewski, członkowie: — kmdr inż. K. Siemaszko, inż. M. Ziabicki, inż. M. Rakowski.

Czcionkami Drukarni Popularnej St. Jagielski w Gdyni, ul. 3 Maja 30 — Telefon 13-67

Wydawnictwa Instytutu Wydawniczego
Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni

Dotychczas wyszły:

K. Bielski:	Mechanizmy okrętowe. Rozrząd pary	6,—
„	Mechanizmy okrętowe. Moc i sprawność maszyn parowych	9,—
„	Mechanizmy okrętowe. Atlas części maszyn i kotłów parowych	15,—
„	Mechanika teoretyczna	16,—
„	Prawidła wykonywania rysunków maszynowych	1,—
„	Turbiny parowe i termodynamika	19,—
St. Dłuski:	Dewiacja kompasu (wyczerpane)	
„	Zarys meteorologii (w przygotowaniu)	
A. Garnuszewski:	Budowa okrętu (wyd. II)	5,—
„	Teoria okrętu (wyd. II)	5,—
St. Gorazdowski:	Kompas bąkowy Sperry	3,—
„	Sygnalizacja morska (w druku)	
Z. Hass:	Radiotechnika	10,—
A. Hryniewiecki:	Zarys meteorologii (wyczerpane)	
„	Zarys oceanografii	14,50
G. Kański:	Opisowy kurs locji (wyczerpane)	
M. Kisielewski:	Kotły okrętowe, ich obsługa, uszkodzenia i naprawy	15,—
T. Kokiński:	Gospodarka maszynowa na statkach i racjonalne wykorzystanie paliwa	10,—
H. T. Kossakowski:	Elektrotechnika okrętowa (w przygotowaniu)	
A. Ledóchowski:	Kurs nawigacji (wyd. III)	10,—
„	Astronomia żeglarska (wyczerpane)	
H. Lipkowski:	Kurs locji (w przygotowaniu)	
Dr Al. Majewski:	Prawo morskie	15,—
„	Monografia Państw. Szkoły Morskiej	2,—
„	Informator dla kandydatów na oficerów marynarki handl.	
W. Morgulec:	Wytrzymałość materiałów	9,—
„	Pomocnicze mechanizmy okrętowe. Atlas	15,—
„	Stateczność okrętu (w jęz. pol. i ang.)	1,50
R. Pieńkowski:	Visit to a Dockyard	1,20
„	Foreign Cruise	1,80
W. Zagrodzki:	Wiedza okrętowa (w przygotowaniu)	
TABLICE NAWIGACYJNE		25,—
HANDEL MORSKI w praktyce		1,50
USTAWA o służbie marynarza (tłum. Dr. Sowiński)		1,50
STATUT Państwowej Szkoły Morskiej		0,50
SPRAWOZDANIE z praktyki fachowej Wydz. Nawigacyjnego		5,—
SPRAWOZDANIE z praktyki fachowej Wydz. Mechanicznego		5,—
NOTATKI OKRĘTOWE		5,—

oraz

XV lat polskiej pracy na morzu		15,—
Port Gdynia 1936 (wyczerpane)		
W. Milanowski:	Córka Neptuna, powieść morska	2,—
F. A. Ossendowski:	Na skrzyżowaniu dróg	1,—
J. Rummel:	Morskie zagadnienia Polski	1,50
J. Słowacki:	Pisma wybrane (według programu dla szkół średnich)	2,50
GDYNIA i WYBRZEŻE w ilustracji		0,50

Wydawnictwa te i utwory nabywać można

w Instytucie Wydawniczym Państwowej Szkoły Morskiej w Gdyni, ul. Morska 83.

Konto czekowe P. K. O. 808.009

Koszty przesyłki 1,— zł, za zaliczeniem poczt. 1,50 zł